

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-13520

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 23 H 5/00  
5/06

識別記号

E

庁内整理番号

8813-3C

⑭ 公開 平成4年(1992)1月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ハイシリコンアルミボア表面の加工および処理方法

⑯ 特 願 平2-115278

⑰ 出 願 平2(1990)5月2日

⑱ 発 明 者 飯 泉 雅 彦 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社  
内

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

⑳ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外5名

#### 明 細 書

1. 発明の名称 ハイシリコンアルミボア表面の  
加工および処理方法

2. 特許請求の範囲

1. ハイシリコンアルミシリンダブロックのボア表面に、ホーニング加工と、シリコンを突出させる表面処理とを施すに際し、

前記ボア表面に電解研削液を供給しながら、前記シリンダブロックを正極とするとともにホーニングヘッドに設けた電極を負極として電圧を印加しつつホーニング加工することを特徴とする、ハイシリコンアルミボア表面の加工および処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、シリコン含有率の高いアルミニウム合金製のシリンダブロック(ハイシリコンアルミシリンダブロック)のボア表面に、ホーニング加工と、シリコンを突出させる表面処理とを施す場合に用いて好適な加工および処理方法に関するものである。

(従来の技術)

近年、アルミシリンダブロックのさらなる軽量化やシリンダ間隔の接近による小型化のため、鑄鉄スリーブを設けずにシリンダボア表面の磨耗防止を図るべく、ハイシリコンアルミシリンダブロックのボア表面に、ホーニング加工とともに、シリコンを突出させる表面処理を施す場合が増加してきている。

かかる場合に、従来は例えば、先ず、目の粗いダイヤモンド砥石等を用いて第4図(a)に示すように初晶シリコン1を含有するシリンダボア部2のボア表面2aを研削することにより、そのボア内径を概略所定寸法とする粗ホーニング加工を行い、次いで、初晶シリコン1を破砕せずかつ目詰まりしにくいような砥石を用いて第4図(b)に示すようにシリンダボア表面2aを研削することによりそのボア表面2aを滑らかに仕上げる仕上げホーニング加工を行い、その後、シリンダボア部2内に腐食液を供給して化学反応でその表面2aのアルミニウムを微量溶解させることにより

第4図(c)に示すように初晶シリコン1を微量突出させる表面腐食処理を行って、シリンダボア表面2aに潤滑性・対磨耗性とを与えている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、初晶シリコン1を微量突出させるためホーニング加工後に表面腐食処理を行う上記従来の加工および処理方法では、その表面腐食処理で化学反応によりシリンダボア表面2aのアルミニウムを溶解させるので、均一な表面腐食を得るため、その表面腐食処理の前に有機溶剤や超音波洗浄槽等による入念な洗浄と、入念な脱脂とを行う必要があり、また、腐食の過度の進行防止およびボア表面2a以外の部位の腐食防止のため、その表面腐食処理の後に入念な洗浄を行う必要がある。

それゆえ、上記従来の加工および処理方法では、第5図に示すように、粗ホーニング工程3、仕上げホーニング工程4、前洗浄・脱脂工程5、表面腐食処理工程6および後洗浄工程7の五工程を順次に行う必要があって工程数が多くなり、しかも、

に前洗浄・脱脂工程5および後洗浄工程7では入念な作業が必要で時間がかかるため、生産性が低いという問題があった。

また上記従来の方法では、工程数が多く、しかも、特に有機溶剤や超音波洗浄槽等を用いる洗浄設備、有機溶剤や腐食液の管理設備、そして表面腐食処理工程6以降の設備の腐食防止処理が必要になるため、設備コストが嵩むという問題もあった。

この発明は、かかる課題を有利に解決した加工および処理方法を提供するものである。

(課題を解決するための手段)

この発明のハイシリコンアルミボア表面の加工および処理方法は、ハイシリコンアルミシリンダブロックのボア表面に、ホーニング加工と、シリコンを突出させる表面処理とを施すに際し、前記ボア表面に電解研削液を供給しながら、前記シリンダブロックを正極とするとともにホーニングヘッドに設けた電極を負極として電圧を印加しつつホーニング加工することの特徴とするものである。

(作用)

かかる方法にあつては、シリンダブロックのボア表面に対しホーニング加工と電解加工とが同時に行われることになり、ホーニング加工中の電気分解により、最終的にシリンダボア表面のアルミニウムが微量だけ余分に除去されて、初晶シリコンが微量だけ突出する状態となる。

加えてここでは、ホーニング加工により現れた清浄なシリンダボア表面を電気分解することになるので、前工程での入念な洗浄および脱脂が不要となり、また化学反応のための腐食液を用いず、腐食性が弱い電解研削液を用いるのみであるので、後工程での洗浄も通常程度で済む。

従って、この発明の方法によれば、前洗浄・脱脂工程を省き、かつホーニング加工とシリコンを突出させる表面処理とを同一工程で行って、従来よりも工程数を削減し得るとともに、後洗浄工程での作業時間を短縮し得るので、生産性を向上させることができる。

また、上記の如く工程数を削減し得るとともに

後洗浄工程を簡素化することができ、しかも有機溶剤や腐食液の管理設備、そして設備の腐食防止処理も不要になることから、設備コストを低減させることができる。

(実施例)

以下に、この発明の実施例を図面に基づき詳細に説明する。

第1図は、この発明のハイシリコンアルミボア表面の加工および処理方法の一実施例における、仕上げホーニング加工工程で用いる装置を示す側面図であり、図中8はハイシリコンアルミシリンダブロック、9は通常のホーニング盤のホーニングヘッド、10は電解研削液供給用のノズルをそれぞれ示す。

ここでは上記シリンダブロック8とホーニングヘッド9とを電極とするために、それらの間を互いに絶縁するとともにそれらにそれぞれ電気配線を設けてあり、加えて、第2図に示すようにそのホーニングヘッド9の外周面に沿い、適宜、この例では一箇所に円弧状の補助電極11をそのホーニ

シリンダヘッド 9 との導電性を確保しつつ取付けてある。

しかしてこの実施例では、先ず、目の粗いダイヤモンド砥石等を用いて、第 4 図 (a) に示すようにシリンダブロック 8 の初晶シリコン 1 を含有するシリンダボア部 2 のボア表面 2a を研削することにより、そのボア内径を概略所定寸法とする通常の粗ホーニング加工を行う。

次いで、第 1 図および第 2 図に示すようにホーニングヘッド 9 に砥石 12 を取付けてシリンダボア表面 2a を 20  $\mu$  程度研削することによりそのボア表面 2a を滑らかに仕上げる仕上げホーニング加工を行いながら、シリンダボア表面 2a のアルミニウムを電気分解して初晶シリコン 1 を微量だけ突出させる、仕上げ電解ホーニング加工を行う。

この仕上げ電解ホーニング加工は、第 1 図に示すようにシリンダブロック 8 を正極とするとともにホーニングヘッド 9 および補助電極 11 を負極として電圧を印加しておき、かつノズル 10 からシリンダボア内に電解研削液 13 を十分な量流し込みな

がら、ホーニングヘッド 9 を図中仮想線で示す如くシリンダボア内に挿入して矢印で示す如く回転させつつ昇降させることにて行う。

尚ここでは、初晶シリコン 1 を破壊せず、かつアルミニウムの目詰まりがしにくいように、しかも両極のショートを防止し得るように、上記砥石 12 として、好ましくは、例えば初晶シリコン 1 への砥粒の当たりが柔らかく、かつ結合剤のポケットが大きく、しかも十分な絶縁性がある砥石を用いる。

またここでは、シリンダボア表面 2a のアルミニウムのみを除去し過ぎないように、上記補助電極 11 の大きさおよび数、そしてシリンダボア表面 2a との間隙 D を適宜設定し、上記電解研削液 13 として、通常のアルミニウム用電解研削液よりも電解作用の弱い電解研削液を用い、上記印加電圧も、ホーニング加工時間との兼ね合いで適宜設定する。

かかる仕上げ電解ホーニング加工により、最終的には、シリンダボア表面 2a のアルミニウムが電

気分解により微量だけ余分に除去されて、第 4 図 (c) に示すように、初晶シリコン 1 が微量、例えば 1.5  $\mu$  程度だけアルミニウム表面から突出する状態となる。

その後は、シリンダブロック 8 全体を洗浄した後洗浄を行う。

すなわち、この実施例の方法にあっては、仕上げ電解ホーニング加工工程で、ホーニング加工により現れた清浄なシリンダボア表面 2a を電気分解することになるので、従来の前洗浄・脱脂工程 5 の如き前工程での入念な洗浄および脱脂が不要となり、粗ホーニング加工工程、仕上げ電解ホーニング加工工程および後洗浄工程の三工程のみとなる。

またここでは、化学反応のための腐食液を用いず、腐食性が弱い電解液を用いるのみであるので、従来の後洗浄工程 7 の如き後工程での入念な洗浄も不要となり、後洗浄は通常程度で済む。

従って、この実施例の方法によれば、前洗浄・脱脂工程を省き、かつホーニング加工とシリコン

を突出させる表面処理とを同一工程で行って、従来よりも工程数を削減し得るとともに、後洗浄工程での作業時間を短縮し得るので、生産性を向上させることができる。

またこの実施例の方法によれば、上記の如く工程数を削減し得るとともに後洗浄工程を簡素化することができる。しかも有機溶剤や腐食液の管理設備、そして設備の腐食防止処理も不要になることから、設備コストを低減させることができる。

第 3 図 (a) および (b) は、この発明の方法で用い得るホーニング用砥石の他の例を示す平面図および正面図であり、ここでは、ホルダ 13 に細長い砥石 14 を第 3 図 (b) では上方へ突出させて固定するとともに、その砥石 14 に沿って延在するように、かつ砥石 14 の突出方向と同一方向へ進退移動し得るように、細長い電極 15 をホルダ 13 に嵌め合わせて支持し、その電極 15 をそれとホルダ 13 との間に介挿したスプリング 16 により突出方向へ常時付勢し、その電極 15 の複数箇所に、シリンダボア表面との間隙 D を確保するための絶縁体製の

スペース17を設けてある。

尚、上記スペース17とする絶 体は、シリンダボア表面に傷を付けないものである必要があり、例えば樹脂やガラスを用いることができる。また、上記スプリング16に替えて、圓形状の部分を電極15に設け、その移動に伴う電解研削液との間の流体力学的作用で電極15をシリンダボア表面へ向けて付勢するようにしても良い。

かかる砥石を14を、ホルダ13を介して先の実施例のホーニングヘッド9に取付け、先の実施例と同様にして仕上げ電解ホーニング加工を行っても、先の実施例と同様の作用効果をもたらすことができる。

以上、図示例に基づき説明したが、この発明は上述の例に限定されるものでなく、例えば、粗ホーニング加工工程でも、電解研削液を供給しながら、シリンダブロックを正極とするとともにホーニングヘッドに設けた電極を負極として電圧を印加しつつホーニング加工しても良く、このようにすれば、ホーニング加工により不働態化膜が除去

されて電解除去効率が向上するので、所定寸法までのホーニング加工が短時間で行われ、作業時間を短縮することができる。

また、ホーニング加工が必要な取り代が少ない場合には、所要に応じ、粗ホーニング加工工程と仕上げホーニング加工工程とに分けず、ホーニング加工工程を一工程として、そこで電解研削液を供給しながら、シリンダブロックとホーニングヘッドに設けた電極とに電圧を印加しつつホーニング加工を行っても良く、このようにすればさらに工程数を削減し得て、生産性向上効果と設備コスト低減効果とをさらに高めることができる。

(発明の効果)

かくしてこの発明のハイシリコンアルミボア表面の加工および処理方法によれば、前洗浄・脱脂工程を省き、かつホーニング加工とシリコンを突出させる表面処理とを同一工程で行って、従来よりも工程数を削減し得るとともに、後洗浄工程での作業時間を短縮し得るので、生産性を向上させることができる。

また、上記の如く工程数を削減し得るとともに後洗浄工程を簡素化することができ、しかも有機溶剤や腐食液の管理設備、そして設備の腐食防止処理も不要になることから、設備コストを低減させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のハイシリコンアルミボア表面の加工および処理方法の一実施例における仕上げホーニング加工工程で用いる装置を示す側面図、

第2図は上記装置のホーニングヘッドを示す下面図、

第3図(a)および(b)はこの発明の方法で用い得るホーニング用砥石の他の例を示す平面図および正面図、

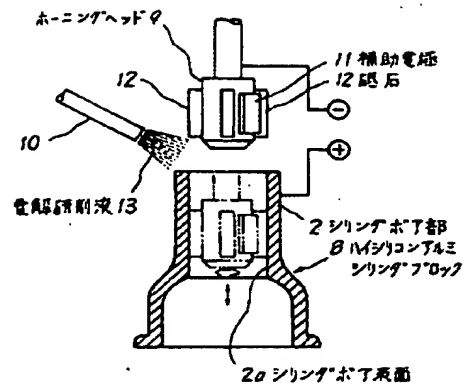
第4図(a)、(b)および(c)はハイシリコンアルミボア表面の加工および処理後の状態をそれぞれ示す断面図、

第5図は従来の加工および処理方法を示す工程図である。

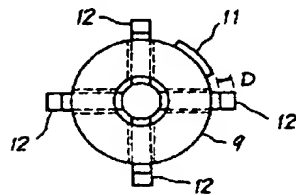
2……シリンダボア部      2a……シリンダボア表面

8……ハイシリコンアルミシリンダブロック  
9……ホーニングヘッド    11……補助電極  
12, 14……砥石            13……電解研削液  
15……電極

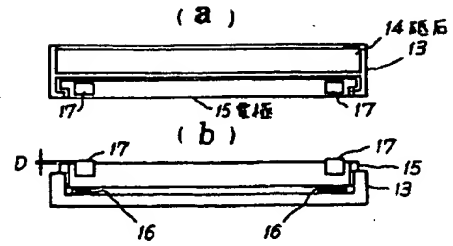
第 1 図



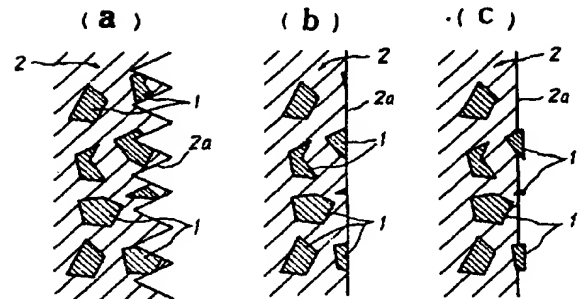
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

